

acid have directly proportional concentration character.

Keywords: *Comarum palustre* L., proanthocyanidins, mechanochemical treatment, ascorbic acid.

ЛИТЕРАТУРА

1. Об исследовании влияния БАД «Сабельник – Эвалар» в комплексном лечении воспалительных и обменно-дистрофических заболеваний опорно-двигательного аппарата / Л. Г. Прокопьева [и др.] // Актуальные проблемы создания новых лек. препаратов природного происхождения: мат. 7 Междунар. съезда. – Пушкин. – 2003. – С. 454–457.
2. Оценка влияния экстракта сабельника болотного на течение хронического экспериментального артрита / Е. В. Ферубко [и др.] // Вопросы биолог., мед. и фарм. химии. – М., 2008. – № 4. – С. 14–17.
3. Scalbert, A. Antimicrobial properties of tannins / A. Scalbert // *Phytochemistry*. – 1991. – Vol. 30. – P. 3875–3883.
4. Одуладжа, Дж.О. Сабельник болотный – источник получения медицинских препаратов / Дж.О. Одуладжа, Д.В. Чижиков // *Фармация*. – 2007. – № 7. – С. 45–48.
5. Antioxidant activity of the phenolic compounds of hawthorn, pine and skull-

cap / A. Sokół-Lętowska [et al.] // *Food Chem.* – 2006. – Vol. 10. – P. 1–7.

6. Antioxidant flavonols and coronary heart disease risk / M.G.L. Hertog [et al.] // *Lancet*. – 1996. – Vol. 349. – P. 699.

7. Antioxidant properties of proanthocyanidins of *Uncaria tomentosa* bark decoction: a mechanism for anti-inflammatory activity / C. Gonçalves [et al.] // *Phytochemistry*. – 2005. – Vol. 66. – P. 89–98.

8. Государственная фармакопея Республики Беларусь (ГФ РБ II): Разработана на основе Европейской фармакопеи. В 2 т. Т. 1. Общие методы контроля лекарственных средств / М-во здравоохран. Респ. Беларусь, УП «Центр экспертиз и испытаний в здравоохранении»; под общ. ред. А.А. Шерякова. – Молодечно: Тип. «Победа», 2012. – 1220 с.

Адрес для корреспонденции:

210023, Республика Беларусь,
г. Витебск, пр. Фрунзе, 27,
УО «Витебский государственный
ордена Дружбы народов
медицинский университет»,
кафедра фармакогнозии
с курсом ФПК и ПК,
тел. раб.: 8 (0212) 37-09-29,
Ершик О.А.

Поступила 30.10.2014 г.

Г. Н. Бузук

ВЛИЯНИЕ РАЗМЕРА, КОЛИЧЕСТВА И ФОРМЫ УЧЕТНЫХ ПЛОЩАДОК НА ТОЧНОСТЬ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОЕКТИВНОГО ПОКРЫТИЯ

Витебский государственный орден Дружбы народов медицинский университет

Проведенная оценка точности определения проективного покрытия при использовании учетных площадок (УП) различной формы на фоне вариабельности проективного покрытия, размера и числа УП показала сходные результаты.

Ключевые слова: проективное покрытие растений, учетные площадки, линии пересечения, лекарственные растения.

ВВЕДЕНИЕ

Одним из основных способов определения продуктивности растений, в том числе лекарственных, в естественных местах произрастания является метод учетных площадок. Его суть заключается в заложении на пробной площади (ПП) учет-

ных площадок (УП) размером 0,5–10 м² различной формы (квадратной, прямоугольной или круглой) с последующим определением на них всей фитомассы или же массы определенных частей или органов исследуемых растений (лекарственно-растительного сырья) непосредственно (метод учетных площадок) или косвенно

через определение на УП проективного покрытия или числа особей (побегов или др. счетных единиц), соответственно, метод проективного покрытия и метод модельных экземпляров [1–7].

Важным моментом определения урожайности лекарственного растительного сырья (ЛРС) является точность, с которой она определяется. Определение точности в полевых условиях весьма проблематично, поскольку исходная урожайность может быть точно установлена лишь при заготовке всего исследуемого вида в пределах ПП. На практике обычно ограничиваются статистической оценкой выборки УП, в большей или меньшей мере покрывающих ПП [1–2].

Целью настоящей работы является оценка точности определения проективного покрытия (урожайности) при различных размерах, числе, форме УП и проективного покрытия на ПП.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для оценки влияния формы, размера и количества учетных площадок на точность определения проективного покрытия растений использовали компьютерное моделирование в программах Imagej и Matlab.

В среде Imagej (<http://rsbweb.nih.gov/ij>)

и Matlab были созданы черно-белые изображения двух вариантов зарослей растений с размером матрицы 1000x1000 пикселей и наполненностью объектами (растительностью) на 5–95%.

Первый вариант моделей был сгенерирован в среде Matlab при использовании инструмента Microstructure Generation (<http://www.mathworks.com/matlabcentral/fileexchange/25389>), который позволяет получить изображение, состоящее из случайным образом расположенных объектов заданной формы (от круга до линии), ориентации, распределения по размеру и в пространстве, при этом объекты не соприкасаются друг с другом.

Второй вариант моделей был сгенерирован модифицированным нами макросом Imagej DrawRandomDots, который, в отличие от Microstructure Generation, допускает соприкосновение и даже частичное наложение объектов различного размера и формы (рисунок).

На полученные изображения с помощью плагина MicroArray Profile программы Imagej наносили сеть из УП различного размера (5–100 с шагом 5), числа (3^2 – 10^2) и формы (квадрат, круг, линия). В пределах каждой УП подсчитывали число черных (растительных) пикселей.

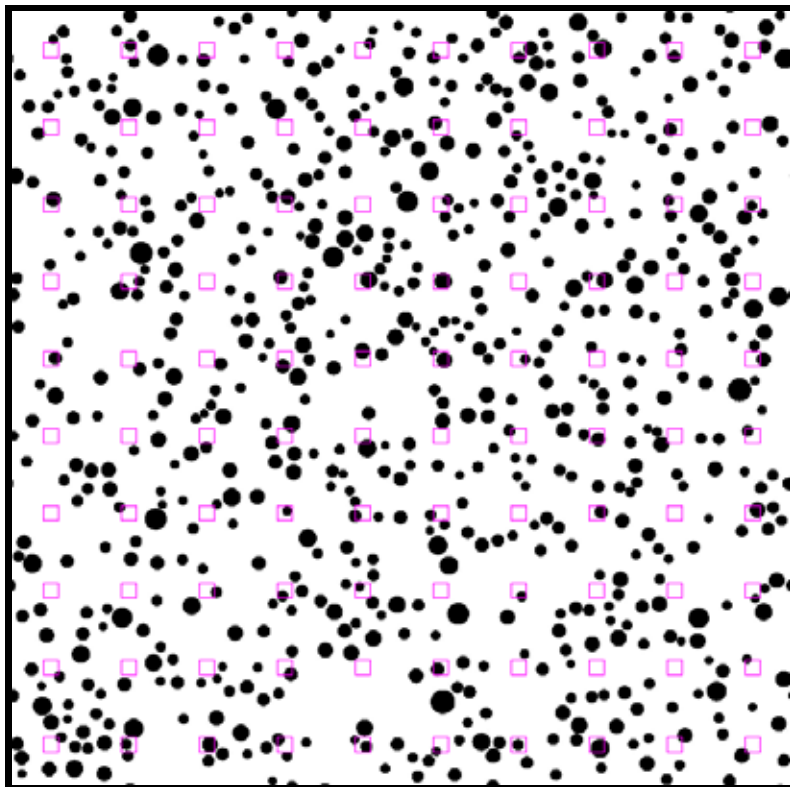


Рисунок – Пример модели ПП с нанесенной сетью УП

Проективное покрытие рассчитывали по формуле:

$$PP\% = (sp/s) \cdot 100, \quad (1)$$

где PP% – проективное покрытие, в %; s – площадь УП, пикселей; sp – число растительных пикселей.

Математико-статистическая обработка состояла из расчета средней арифметической (Mean), абсолютной (Sx) и относительной ошибки (Sx%) средней арифметической для проективного покрытия по всему диапазону УП и ПП.

$$Sx = \frac{Std}{\sqrt{n}} \quad Sx\% = \frac{Sx}{Mean} \cdot 100, \quad (2)$$

где Sx – ошибка средней арифметической, Sx% – относительная ошибка средней арифметической, Std – стандартное отклонение, Mean – средняя арифметическая, n – число УП.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

При использовании моделей, генерированных Microstructure Generation и DrawRandomDots, при обработке полученных данных были получены близкие результаты. Однако в дальнейшем мы рассматриваем только модель, генерированную модифицированным нами макросом DrawRandomDots, допускающую соприкосновение и частичное наложение объектов, что более соответствует ситуации, реально наблюдаемой в растительном покрове.

Выполненные расчеты привели к получению матриц относительных ошибок средней арифметической (Sx%) проективного покрытия при варьировании на ПП проективного покрытия в пределах 5–95%, размера УП в пределах 5–100 и количества УП в пределах 9–100.

В ходе анализа полученных данных была обнаружена общая тенденция уменьшения Sx% (повышение точности) при увеличении числа и размера УП и, особенно, проективного покрытия на ПП.

Зависимости Sx% от исследованных параметров (проективное покрытие, число и размер УП) хорошо аппроксимировались полиномом второй степени, что позволило предложить полную квадратичную модель (3) для прогнозирования Sx% при различном исходном проективном покрытии, размере и числе УП. В качестве меры связи

(значимости) фактора использовали коэффициент детерминации (R^2). Полученные данные представлены в таблице 1.

$$Sx\% = a_0 + a_1 \cdot x + a_2 \cdot y + a_3 \cdot z + a_4 \cdot x^2 + a_5 \cdot y^2 + a_6 \cdot z^2, \quad (3)$$

где a_{0-6} – коэффициенты уравнения, x – сторона квадрата, диаметр или длина УП, y – проективное покрытие, z – число УП.

Анализ данных, приведенных в таблице 1, показывает, что форма УП (квадрат, круг и даже редукция квадрата до линии) слабо влияет на точность определения проективного покрытия. В наибольшей степени она зависит от исходного проективного покрытия на ПП и, в значительно меньшей степени, от размера и числа УП.

Используя приведенные в таблице 1 коэффициенты, можно оценить ожидаемую точность определения проективного покрытия без предварительного заложения УП. Для этого ориентировочно глазомерно определяют среднее проективное покрытие в пределах ПП, а также производят перерасчет пикселей модели в единицы измерения (м, см и др.). Например, при размерах ПП 10x10 м и модели 1000x1000 пикселей 1 пиксель соответствует 1 см.

Подставляя в уравнение 1 значения проективного покрытия, размер и число планируемых УП, рассчитывают ожидаемую точность определения проективного покрытия (Sx%) (таблица 2).

Так, например, для ПП размером 10 x 10 м, проективном покрытии 25, 50 и 75%, размере УП – 25, 50 и 100 см и фиксированном числе УП – 25, точность определения проективного покрытия для квадратной УП колеблется в пределах 1,9–26,1%, для круглой УП – 2,2–27,7% и для линии – 2,6–31,3% (таблица 2).

Как уже отмечалось ранее, при неизменном числе УП точность определения проективного покрытия повышается при росте самого проективного покрытия и размеров УП. В зависимости от формы УП точность несколько снижается в следующем убывающем порядке: квадрат < круг < линия, однако эти различия в целом не существенны.

Это позволяет в равной мере использовать в полевых условиях различные формы УП, ориентируясь, главным образом, на трудоемкость и удобство работы с ними.

Вместе с тем, переход от УП в форме квадрата или круга к УП в виде линии на практике означает переход от площадочных к бесплощадочным методам определения проективного покрытия (метод линий пересечения). Суть данного метода заключается в определении протяженности линий, проходящих через исследуемый

вид (точнее, его проекцию на почву) относительно общей протяженности линий в процентах.

Дальнейшее упрощение состоит в использовании точек на линии (метод линий точек). Уровни точности в зависимости от числа линий и точек на линии нами оценивались и обсуждались ранее [3].

Таблица 1 – Коэффициенты квадратичных моделей для оценки точности определения проективного покрытия

Форма УП - квадрат							
a₀	a₁	a₄	a₂	a₅	a₃	a₆	R²
29,87	-0,447	0,00237					0,13
40,20			-1,032	0,00692			0,53
26,15					-0,438	0,00286	0,08
55,17	-0,447	0,00237	-1,032	0,00692			0,66
41,13	-0,447	0,00237			-0,438	0,00286	0,20
51,45			-1,032	0,00692	-0,438	0,00286	0,61
66,43	-0,447	0,00237	-1,032	0,00692	-0,438	0,00286	0,74
Форма УП - круг							
a₀	a₁	a₄	a₂	a₅	a₃	a₆	R²
30,90	-0,433	0,00217					0,12
42,56			-1,074	0,00713			0,56
26,87					-0,416	0,00263	0,07
57,47	-0,433	0,00217	-1,074	0,00713			0,68
41,78	-0,433	0,00217			-0,416	0,00263	0,19
53,44			-1,074	0,00713	-0,416	0,00263	0,63
68,35	-0,433	0,00217	-1,074	0,00713	-0,416	0,00263	0,75
Форма УП - линия							
a₀	a₁	a₄	a₂	a₅	a₃	a₆	R²
28,67	-0,293	0,00156					0,04
50,45			-1,285	0,00860			0,60
31,89					-0,404	0,00195	0,09
60,25	-0,293	0,00156	-1,285	0,00860			0,63
41,69	-0,293	0,00156			-0,404	0,00195	0,13
63,47			-1,285	0,00860	-0,404	0,00195	0,69
73,27	-0,293	0,00156	-1,285	0,00860	-0,404	0,00195	0,73

Таблица 2 – Точность определения проективного покрытия в зависимости от исходного проективного покрытия, формы и размеров УП

Sx% (квадрат)	Sx% (круг)	Sx% (линия)	размер УП	покрытие	число УП
26,1	27,7	31,3	25	25	25
13,3	14,3	15,3	25	50	25
9,1	9,7	10,0	25	75	25
19,4	21,0	26,9	50	25	25
6,5	7,5	10,9	50	50	25
2,4	2,9	5,6	50	75	25
14,8	15,7	23,9	100	25	25
1,9	2,2	7,9	100	50	25
2,2	2,4	2,6	100	75	25

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, проведенная оценка точности определения проективного покрытия при использовании УП различной формы на фоне вариабельности проективного покрытия, размера и числа УП показала сходные результаты, что позволяет в равной мере использовать в полевых условиях различные формы УП (квадрат, круг, линия), ориентируясь, главным образом, на трудоемкость и удобство работы с ними.

SUMMARY

G.N. Buzuk
INFLUENCE OF SIZE, NUMBER
AND SHAPES OF CREDENTIAL FIELDS
ON THE ACCURACY
OF THE PROJECTIVE COVER

The assessment of the accuracy of the projective cover when using credential fields of various shapes on the background of the projective cover, the size and number of UP showed similar results.

Keywords: projective cover of plants, credential fields, line intercept method, medicinal plants.

ЛИТЕРАТУРА

1. Буданцев, А. Л. Ресурсоведение лекарственных растений: Метод. пособие к произв. практике для студентов фармацевт. факульт. / А. Л. Буданцев, Н. П. Харитонов // М-во здравоохранения Рос. Федерации, С.-Петербург. гос. хим.-фармацевт. акад., СПб, 1999. – 56 с.
2. Методы изучения лесных сообществ / Е. Н. Андреева [и др.]. – СПб. НИИХи-

мии СПбГУ, 2002. – 240 с.

3. Бузук, Г. Н. Уровни точности учета проективного покрытия при использовании линий точек (line point method) и линий пересечения (line intercept method) / Г. Н. Бузук // Вестник фармации. – 2013. – № 4. – С. 12–17.

4. Бузук, Г. Н. Оптимизация точности учета проективного покрытия при использовании квадрата-сетки / Г. Н. Бузук, О. В. Созинов // Научные ведомости БелГУ. Серия Естественные науки. – 2013. Вып. 22. – № 3 (146). – С. 5–7.

5. Бузук, Г. Н. Определение проективного покрытия и урожайности при использовании фото точек (Photo point method) / Г. Н. Бузук // Вестник фармации. – 2013. – № 3. – С. 74–80.

6. Бузук, Г. Н. Применение функций роста и асимптотических функций при определении проективного покрытия и урожайности лекарственных растений / Г. Н. Бузук // Вестник фармации. – 2014. – № 1. – С. 59–67.

7. Бузук, Г. Н. Оптимизация метода оценки обилия и площади зарослей лекарственных растений / Г. Н. Бузук, О. В. Созинов // Растительные ресурсы. – 2014. – Т. 50, № 2. – С. 316–323.

Адрес для корреспонденции:

210023, Республика Беларусь,
г. Витебск, пр. Фрунзе, 27,
УО «Витебский государственный
ордена Дружбы народов
медицинский университет»,
кафедра фармакогнозии
с курсом ФПК и ПК,
тел. раб.: 8(0212) 37-09-29,
Бузук Г. Н.

Поступила 26.11.2014 г.